

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-62499

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 9/06	5 4 0		G 0 6 F 9/06	5 4 0 F
	4 1 0			4 1 0 P
12/00	5 1 7		12/00	5 1 7
	5 3 1			5 3 1 R
15/16	4 7 0		15/16	4 7 0 J
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-213764

(22) 出願日 平成7年(1995)8月22日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 鍋倉 祐高

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 西岡 威

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

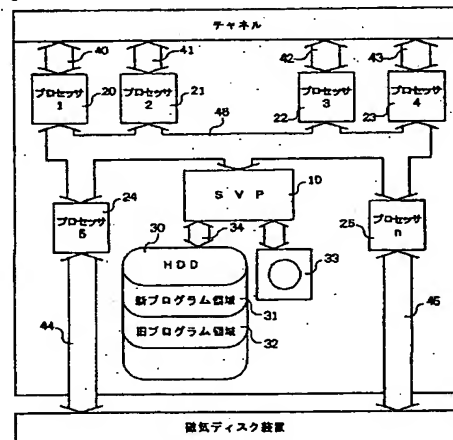
(54) 【発明の名称】 プログラムファイル更新装置

(57) 【要約】

【目的】 オンライン動作継続中に制御マイクロプログラムの交換を行うとともに、制御マイクロプログラムの更新に起因する障害発生を防止するためにファイル更新判定機能と障害発生時に速やかに旧バージョンへ戻す機能を持たせること。

【構成】 プロセッサ21～23の動作継続中にプロセッサ20を閉塞させ、補助記憶装置30の新プログラム領域31に格納されている制御マイクロプログラムをプロセッサ20にローディングし、20を回復させる。同様の処理をプロセッサ21～25について繰り返し、オンライン動作を継続中にプログラム更新が全てのプロセッサで完了できる。フロッピーディスクドライブ33から新マイクロプログラムを組込む際にプロセッサ20～25で稼働している制御マイクロプログラムとバージョン判定、プログラム整合性を実施する。

【図1】



- 10 : サービスプロセッサ(SVP)
 20-25 : 制御マイクロプロセッサ
 30 : 補助記憶装置(HDD)
 31-32 : マイクロプログラム格納領域
 33 : フロッピーディスクドライブ
 34 : SVP-HDD接続インタフェース
 40-43 : プロセッサ-チャネル接続インタフェース
 44-45 : プロセッサ-磁気ディスク接続インタフェース
 46 : SVP-プロセッサ間接続インタフェース

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プロセッサ、補助記憶装置およびホストCPUと通信を行う1つ又は複数のチャネルポートから構成され、プロセッサが補助記憶装置からロードされたプログラムに従って、前記チャネルポートを制御してホストCPUとの通信処理を行うと共に外部磁気ディスク装置との信号転送処理を行う磁気記憶装置制御システムにおいて、

同一バスを有する複数プロセッサの内の1つのプロセッサを閉塞し且つ残りのプロセッサを稼働させておいて、前記閉塞されたプロセッサのプログラムファイルを更新し、更に順に他のプロセッサのプログラムファイルを更新することにより、前記ホストCPU及び前記外部磁気ディスク装置との処理を中断することなく且つ既存の構成資源にて、全てのプロセッサが新しいプログラムファイルに更新されることを特徴とするプログラムファイル更新装置。

【請求項2】 請求項1において、

同一バスを有する複数プロセッサにおける全てのプロセッサへのプログラムファイルの更新が終了するまでの更新作業中に、1つのプロセッサへの更新プログラムの稼働により障害が発生した場合、前記ホストCPU及び前記外部磁気ディスク装置からの処理を中断することなく、前記更新した1つのプロセッサに対して更新前のプログラムに復旧させることを特徴とするプログラムファイル更新装置。

【請求項3】 請求項1または2において、

プログラムファイルの更新に際して、稼働中のファイルと更新するファイルとの間で、前記ファイルの互換性とファイル中のプログラムの整合性を判定することを特徴とするプログラムファイル更新装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プログラムで動作する複数のプロセッサおよびメモリからなる制御装置にそのプログラムの保守と管理を行う機能を有しプログラムファイル更新が可能な情報処理装置におけるプログラムファイル更新装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来は、特開平6-95988号公報に示されているように外部からの通信処理を切断せずに内部で情報通信処理を実行中のプログラムを格納するメモリエリアを特定の中断点で停止し新プログラムロードしたメモリエリアに切替え新プログラムで処理を再開できた。

【0003】本発明によれば稼働している複数プロセッサのうち1つを閉塞させ他プロセッサにて外部とのI/O処理を実行中に閉塞したプロセッサのプログラムを更新することにより特定の中断点で停止させることなく新プログラムを更新できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来方式ではホストCPUとの処理を継続中に制御プログラムの更新を行うためには制御プログラム更新中に障害が発生した場合、特定の中断点で処理を停止し、旧ファイルをロードしているメモリエリアから必要な引継ぎ情報を特定エリアに転送し、ファイルを更新しなければならなかった。そのためファイル更新中に障害が発生した場合、外部との処理を継続することができない。また更新するファイルを格納するためのメモリ資源も余分に必要とする。

【0005】本発明によれば、ホストCPU及び外部磁気ディスク装置との処理を実行中に少なくとも1つのプロセッサにてプログラム更新を行うため、プログラム更新中に障害が発生した場合、障害が発生した時点で行っていた更新処理の前の状態に戻して他のプロセッサで外部との処理を継続したまま更新前のプログラムに戻すことが可能である。

【0006】更にプログラム更新後に予期しないプログラム動作不良を防止する為に、稼働しているマイクロプログラムのバージョンと更新しようとする新マイクロプログラムのバージョンとのラベル比較でその互換性を判定し、更新を実施するため新プログラムファイル更新による動作不良を防ぐことが可能である。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成する為、以下の方式を採用した。

【0008】特許請求の範囲の請求項1に対応するものとして、プログラムファイル更新を行う際、同一バスを有する複数プロセッサ中の1つのプロセッサのみ閉塞し、各共用のメモリ上にある更新されるべきプログラムを前記1つのプロセッサへロードした後に閉塞していたプロセッサを再起動し新プログラムで動作する。同処理をプロセッサ数分だけ繰返し全プロセッサを新プログラムへ更新する。

【0009】特許請求の範囲の請求項2に対応するものとして、プログラムファイルを更新する際、プログラム更新処理を記録しておき、全てのプロセッサへのプログラムファイル更新が終了するまでの更新作業中に、1つのプロセッサへの更新プログラムによる動作に起因して障害が発生した場合、そのまま更新処理を実行するとプログラムの動作不良が制御装置へ組込まれる恐れがあるので記録されている更新処理毎に元のプログラムへの戻り処理を用意し、別領域へ格納されている元の旧プログラムをプロセッサへ再ロードする。

【0010】特許請求の範囲の請求項3に対応するものとして、プログラムファイルを更新する際、プログラムの更新履歴をビットマップデータとして記録し、新たに更新しようとするファイル、プログラムとの互換性、整合性を判定し、更新するバージョンと適合するプログラムのみを更新する。

【0011】

【作用】本発明によれば装置に組込まれるプログラムファイルを更新する際、同一バスを有する複数のプロセッサのうち1つのプロセッサを閉塞し、共通のメモリ領域から更新するプログラムをロードし、再起動することによってプログラムを更新する。プログラム更新中のプロセッサのみを閉塞し、他プロセッサは旧プログラムにて処理を実行できる為、ホストCPU及び外部磁気ディスク装置との処理実行を停止させることなくプログラムファイル更新が行える。

【0012】本発明によればプログラム更新処理の情報が記録されるので、全てのプロセッサへのプログラムファイル更新が終了するまでの更新作業中に、1つのプロセッサへの更新プログラムによる動作に起因して障害が発生した場合、障害が発生した時に行っていた更新処理の内容によって用意されている戻り処理を実行することにより、全プロセッサを停止することなく、プロセッサ処理を無停止にて更新前の旧プログラムへ復旧できる。

【0013】本発明によれば新旧プログラムの更新可否の条件を判定し、更新条件に適合する場合のみ更新処理を行うため、更新後のプログラム動作不良を防止することができる。

【0014】

【実施例】第1図は、本発明の一実施例である、磁気記憶装置制御システム（以下DKCと呼ぶ）の構成を示している。DKCはチャネル制御マイクロプロセッサ20～23と磁気ディスク制御マイクロプロセッサ24、25を内蔵し、各制御マイクロプロセッサ共通のサービスプロセッサ10（以下SVPと呼ぶ）を実装している。

【0015】DKCの制御マイクロプログラムはHDD30内の新プログラム格納領域31に格納し、SVP-HDインタフェース34を介しSVP10からアクセスすることができる。SVP10はSVP-プロセッサ間接続インタフェース46を介して制御マイクロプロセッサに制御マイクロプログラムのローディングを行うことができる。

【0016】制御マイクロプログラムの更新は、フロッピーディスクに格納された制御マイクロプログラムをSVP10がフロッピーディスクドライブ33から読み込み、HDD30内の新プログラム格納領域31に書き込む。この時、マイクロプログラムのバージョンとビットマップ形式にて記録されているファイル更新（FC）履歴を比較し更新可否の判定を行う。即ち、プログラムバージョンには、それに特有なラベルが付けられておりこのラベルによってファイル更新が可能であるか否かが分かるようになっており、更に、ファイル中のプログラム毎に作成されたビットマップ形式の履歴をみてプログラム間の良否が分かるようになっている。更新可能と判定すると今まで新プログラム格納領域31にはいなかった、更新前の稼働マイクロプログラムを旧プログラム格

納領域32に移動する。

【0017】SVP10はプロセッサ1に対してプロセッサ閉塞を指示し、プロセッサ1はプロセッサチャネル接続インタフェース40を閉塞し、新プログラム格納領域31より制御マイクロプログラムのローディングを行う。制御マイクロプログラムのローディングが完了するとSVP10はプロセッサ1に対してプロセッサ回復を指示し、プロセッサ1はプロセッサチャネル接続インタフェース40を回復し新しい制御マイクロプログラムにて処理を再開する。この際、他のプロセッサは旧プログラムにて処理を実行している。このように、全てのプロセッサへのプログラムファイル更新が終了するまでの更新作業中に、1つのプロセッサへの更新プログラムによる動作に起因して障害が発生した場合、そのまま更新処理を実行するとプログラムの動作不良が制御装置へ組込まれる恐れがあるので更新処理毎に元のプログラムへの戻り処理を用意し、別領域32へ格納されている元の旧プログラムを1つのプロセッサへ再ロードする。

【0018】同様の処理をマイクロプロセッサ数分だけ繰返しプロセッサn.25のプロセッサ-磁気ディスク接続インタフェース45を回復し新しい制御マイクロプログラムにて処理を再開した時点でDKCの全部のマイクロプロセッサが新しい制御マイクロプログラムに更新される。

【0019】更新後に新しい制御マイクロプログラムでDKCが稼働中に予期しない障害が発生した場合、SVP-プロセッサ間接続インタフェース46を介してSVP10が検出する。

【0020】SVP10は障害が新しいマイクロプログラムに起因するものかどうかを判別し、新しい制御マイクロプログラムが障害の原因となっている場合は、旧プログラム格納領域32に格納されている更新前の制御マイクロプログラムを新プログラム領域へ移動する。SVP10はプロセッサに対して更新時と同じ処理を繰返し更新前の制御マイクロプログラムへ戻す。

【0021】第2図は、バージョンとビットマップ判定の詳細を示す図である。マイクロプログラム更新を行う前に稼働しているマイクロプログラムのバージョンと更新しようとしている新マイクロプログラムバージョンとのラベルを比較し、新しいマイクロプログラムが稼働しているプログラムに対して互換性がない場合、プロセッサに記録してある、それまでのプログラムファイル更新履歴を表わすビットマップデータをまったく新しいビットマップにてクリアする。

【0022】新マイクロプログラムバージョンが稼働しているマイクロプログラムと互換性があると判定した場合は、新しいマイクロプログラム更新前に実施していないプログラムファイル更新を表わしている、前提ビットマップ（或るプログラムを動作させるための前提となるプログラムの存否マップ）とプログラム

ファイル更新履歴ビットマップを比較し、前提ビットマップに立つすべてのビットがFC履歴ビットマップに立っている場合にマイクロプログラムの更新が可能となる。

【0023】マイクロプログラムを更新するとFC履歴も更新されるので、今回の変更内容のみを表わしている交換内容ビットマップとファイル更新(FC)履歴ビットマップをマージし、最新のFC履歴を表わす新ビットマップを作成しプロセッサのFC履歴ビットマップ領域へ上書きする。

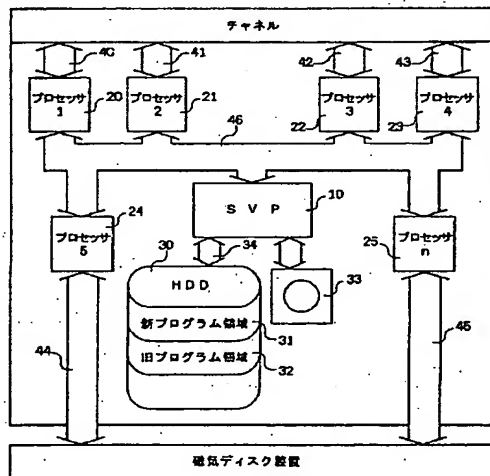
【0024】

【発明の効果】複数のプロセッサのうち1プロセッサのみを閉塞し、制御マイクロプログラムを更新することで、ホストCPU及び外部磁気ディスク装置からの処理を中断することなく、最少限の資源にてオンライン動作中のマイクロプログラムの交換が可能になった。

【0025】更新後のマイクロプログラムを更新前のマイクロプログラムに戻す必要が生じた時、新旧2世代のマイクロプログラムを管理しているため、オンライン動作中でも早急に旧バージョンへの戻し作業ができる。

【図1】

【図1】



- 10 : サービスプロセッサ(SVP)
- 20~25 : 制御マイクロプロセッサ
- 30 : 補助記憶装置(HDD)
- 31~32 : マイクロプログラム格納領域
- 33 : フロッピーディスクドライブ
- 34 : SVP-HDD接続インタフェース
- 40~43 : プロセッサ-チャンネル接続インタフェース
- 44~45 : プロセッサ-磁気ディスク接続インタフェース
- 46 : SVP-プロセッサ間接続インタフェース

【0026】更新処理の前にバージョン情報の判断を行うため、保守員がバージョン比較を行わなくて済む。ヒューマンミスによる不正バージョンの組込がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】プロセッサ及びサービスプロセッサ(SVP)を実装した磁気記憶装置制御システムの構成図である。

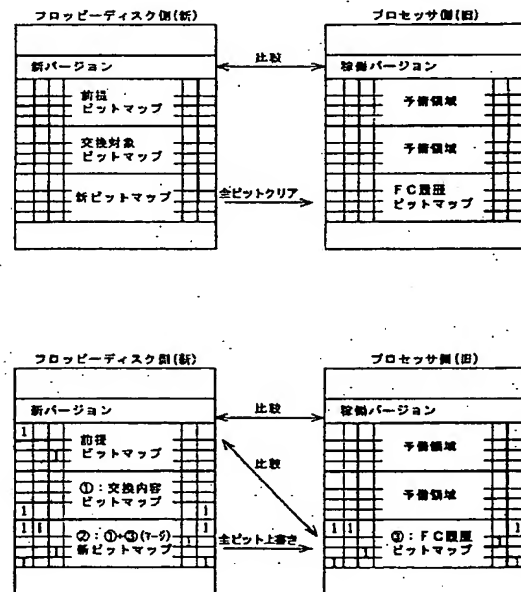
【図2】バージョン判定に用いるデータを説明する模式図である。

【符号の説明】

- 10 : サービスプロセッサ(SVP)
- 20~25 : プロセッサ
- 30 : 補助記憶装置
- 31 : 新プログラム領域
- 32 : 旧プログラム領域
- 33 : フロッピーディスクドライブ
- 40~43 : プロセッサ-チャンネル接続インタフェース
- 44~45 : プロセッサ-磁気ディスク接続インタフェース
- 46 : SVP-プロセッサ間接続インタフェース

【図2】

【図2】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-062499
 (43)Date of publication of application : 07.03.1997

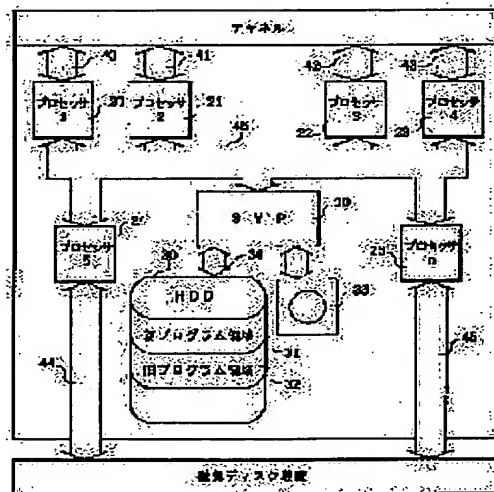
(51)Int. CI. G06F 9/06
 G06F 9/06
 G06F 12/00
 G06F 12/00
 G06F 15/16

(21)Application number : 07-213764 (71)Applicant : HITACHI LTD
 (22)Date of filing : 22.08.1995 (72)Inventor : NABEKURA SUKETAKA
 NISHIOKA TAKESHI

(54) PROGRAM FILE UPDATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a file update decision function for replacing a control microprogram during the continuation of on-line operation and preventing fault occurrence due to the update of the control microprogram and a function which speedily puts the microprogram back to its old version in case of fault occurrence.
 SOLUTION: While processors 21 to 23 operate continuously, a processor 20 is shut down and a control microprogram stored in a new program area 31 of an auxiliary storage device 30 is loaded into the processor 20, which is restored. Similar processes are repeated for the processors 21 to 25 and the programs on all the processors can be updated while the on-line operation is carried on. When a new microprogram is installed from a floppy disk drive 33, the versions of the control microprograms running on the processors 20 to 25 are decided and their program consistency is checked.



1 of 2

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3224970

[Date of registration] 24.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP09-062499

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It consists of one or more channel ports which communicate with a processor, an auxiliary storage unit, and the host CPU. In the magnetic-storage control system which performs signal transfer processing with an external magnetic disk drive while a processor controls said channel port and performs communications processing with the host CPU according to the program loaded from the auxiliary storage unit Blockade one processor in two or more processors which have the same pass, and the remaining processor is worked. By updating the program file of said blockaded processor and updating the program file of other processors in order further Renewal equipment of a program file characterized by all processors being updated by the new program file with the existing configuration resource, without interrupting processing with said host CPU and said external magnetic disk drive.

[Claim 2] Renewal equipment of a program file characterized by to restore the program before updating to said one updated processor during an updating activity until renewal of the program file to all the processors in two or more processors which have the same pass is completed in claim 1, without interrupting the processing from said host CPU and said external magnetic disk drive when a failure occurs by operation of the updating program to one processor.

[Claim 3] Renewal equipment of a program file characterized by judging the compatibility of said file, and the adjustment of the program in a file on the occasion of renewal of a program file in claims 1 or 2 between the file under operation, and the file to update.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention has the function to perform maintenance and management of the program to the control unit which consists of two or more processors and memory which operate by the program, and relates to the renewal equipment of a program file in the information processor in which renewal of a program file is possible.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, it changed to the memory area which stopped and carried out the new program load of the memory area which stores a program while performing information communications processing by the specific breakpoint inside, without cutting the communications processing from the outside as shown in JP,6-95988,A, and processing has been

resumed by the new program.

[0003] A new program can be updated without making it stop by the specific breakpoint by updating the program of the processor which was made to blockade one of two or more processors which are working, and was blockaded in other processors while performing the I/O process with the exterior according to this invention.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the conventional method, in order to update a control program while continuing processing with the host CPU, when a failure occurred during renewal of a control program, processing had to be suspended by the specific breakpoint, required taking over information had to be transmitted to specific area from the memory area which loads the old file, and the file had to be updated. Therefore, when a failure occurs during file updating, processing with the exterior cannot be continued. Moreover, the memory resource for storing the file to update is also needed for an excess.

[0005] According to this invention, since renewal of a program is performed in at least one processor while performing processing with the host CPU and an external magnetic disk drive, when a failure occurs during renewal of a program, it is possible to return to the program before updating, returning to the condition before the update process which was being performed when the failure occurred, and continuing processing with the exterior by other processors.

[0006] Furthermore, in order to prevent the program malfunction which is not expected after renewal of a program, since it updates by judging the compatibility by the label comparison with the version of a micro program which is working, and the version of the new micro program which it is going to update, it is possible to prevent the malfunction by renewal of a new program file.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The following methods were adopted in order to attain said purpose.

[0008] As a thing corresponding to claim 1 of a claim, in case renewal of a program file is performed, the processor which blockaded only one processor in two or more processors which have the same pass, and was blockaded after loading the program on each common memory which should be updated to said one processor is rebooted, and it operates by the new program. This processing is repeated only several processor minutes and all processors are updated to a new program.

[0009] When a program file is updated as a thing corresponding to claim 2 of a claim, During an updating activity until it records the program update process and the renewal of a program file to all processors is completed When it originated in actuation by the updating program to one processor and a failure occurs, The return processing to the original program is prepared for every update process currently recorded since there is a possibility that the malfunction of a program may be included in a control unit when an update process is then performed, and the old program of the origin stored in another field is reloaded to a processor.

[0010] As a thing corresponding to claim 3 of a claim, in case a program file is updated, the updating hysteresis of a program is recorded as bit map data, compatibility with the file and program which are newly going to update, and adjustment are judged, and only the version to update and the suiting program are updated.

[0011]

[Function] In case the program file included in equipment is updated according to this invention, one processor is blockaded among two or more processors which have the same pass, the

program updated from a common memory area is loaded, and a program is updated by rebooting. Only the processor under renewal of a program is blockaded, and since other processors can perform processing by the old program, they can perform renewal of a program file, without stopping processing activation with the host CPU and an external magnetic disk drive.

[0012] In this invention, since the information on a program update process is recorded, when it originates in actuation by the updating program to one processor and a failure occurs during an updating activity until the renewal of a program file to all processors is completed, return processing currently prepared by the contents of the update process which was being performed when a failure occurred is performed. Therefore, processor processing can be restored to the old program before updating by no stopping, without stopping all processors.

[0013] Since according to this invention it updates only when the conditions of the updating propriety of an old and new program are judged and it suits updating conditions, the program malfunction after updating can be prevented.

[0014]

[Example] Fig. 1 shows the configuration of the magnetic-storage control system (it calls Following DKC) which is one example of this invention. DKC builds in the channel-control microprocessors 20-23 and the magnetic-disk control microprocessors 24 and 25, and mounts the service processor 10 (it calls Following SVP) common to each control microprocessor.

[0015] The control micro program of DKC can be stored in the new program storage area 31 in HDD30, and can be accessed from SVP10 through the SVP-HD interface 34. SVP10 can perform loading of a control micro program to a control microprocessor through the SVP-interprocessor connection interface 46.

[0016] SVP10 reads the control micro program stored in the floppy disk from a floppy disk drive 33, and the renewal of a control micro program writes it in the new program storage area 31 in HDD30. At this time, the file updating (FC) hysteresis currently recorded in the version and bit map format of a micro program is compared, and updating propriety is judged. That is, the label peculiar to it is attached, with this label, it turns out whether file updating is possible, and further, the hysteresis of the bit map format created for every program in a file is seen to pro GURAMUBA-John, and he understands the quality during a program. If it judges with updating being possible, the operation micro program before updating said to the new program storage area 31 until now will be moved to the old program storage area 32.

[0017] SVP10 directs processor lock out to a processor 1, and a processor 1 blockades the processor-channel connection interface 40, and it performs loading of a control micro program from the new program storage area 31. If loading of a control micro program is completed, SVP10 directs processor recovery to a processor 1, and a processor 1 will recover the processor-channel connection interface 40, and will resume processing with a new control micro program. Under the present circumstances, other processors are performing processing by the old program. Thus, when it originates in actuation by the updating program to one processor and a failure occurs during an updating activity until the renewal of a program file to all processors is completed, since there is a possibility that the malfunction of a program may be included in a control unit when an update process is performed as it is, the return processing to the original program is prepared for every update process, and the old program of the origin stored to another field 32 is reloaded to one processor.

[0018] When the same processing is repeated only several microprocessor minutes, the processor magnetic-disk connection interface 45 of a processor n25 is recovered and processing is resumed with a new control micro program, all the microprocessors of DKC are updated by the new

control micro program.

[0019] When the failure which is not expected with a new control micro program after updating while DKC works occurs, SVP10 detects through the SVP-interprocessor connection interface 46.

[0020] SVP10 moves the control micro program before updating stored in the old program storage area 32 to a new program field, when it distinguishes whether it is that to which a failure originates in a new micro program and a new control micro program causes a failure. SVP10 repeats the same processing as the time of updating to a processor, and returns it to the control micro program before updating.

[0021] Fig. 2 is drawing showing the detail of a version and a bit map judging. The label of the version of a micro program which is working before performing renewal of a micro program, and the new micro program version which it is going to update is compared, and when incompatible to the program to which a new micro program is working, the bit map data showing the renewal hysteresis of a program file till then currently recorded on the processor are cleared in a completely new bit map.

[0022] The premise bit map (existence-or-nonexistence map of the program which will be the requisite for operating a certain program) and the renewal hysteresis bit map of a program file showing the renewal of a program file which must be carried out before the new renewal of a micro program when it judges with there being the micro program and compatibility to which the new micro program version is working are compared, and when all the bits that stand on a premise bit map stand on FC hysteresis bit map, renewal of a micro program is attained.

[0023] Since FC hysteresis will also be updated if a micro program is updated, the contents bit map of exchange and file updating (FC) hysteresis bit map only showing these contents of modification are merged, the new bit map showing the newest FC hysteresis is created, and it overwrites to FC hysteresis bit map field of a processor.

[0024]

[Effect of the Invention] Only one processor was blockaded among two or more processors, and exchange of the micro program in on-line operation was attained with the minimum resource, without interrupting the processing from the host CPU and an external magnetic disk drive for updating a control micro program.

[0025] Since the micro program of two generations of old and new is managed when it is necessary to return to the micro program before updating the micro program after updating, the return activity to an earlier version can be immediately performed also in on-line operation.

[0026] In order to judge version information before an update process, a customer engineer does not need to perform a version comparison. Inclusion of the inaccurate version by human mistake is lost.

[Translation done.]